

PRISM ARRAY FILM AND EDGE LIGHT TYPE SURFACE LIGHT SOURCE

Publication number: JP10253807

Publication date: 1998-09-25

Inventor: KOJIMA HIROSHI; KASHIMA KEIJI

Applicant: DAINIPPON PRINTING CO LTD

Classification:

- International: G02B6/00; F21V8/00; G02B5/02; G02F1/1335;
G02F1/13357; G02B6/00; F21V8/00; G02B5/02;
G02F1/13; (IPC1-7): G02B5/02; F21V8/00; G02B6/00;
G02F1/1335

- European:

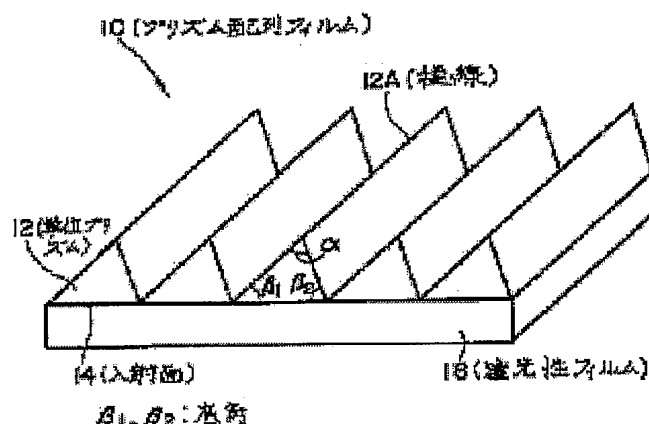
Application number: JP19970054440 19970310

Priority number(s): JP19970054440 19970310

Report a data error here

Abstract of JP10253807

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a luminance value in the normal direction of a light conductive plate light output surface of the emitting light by arranging a ridgeline of a unit prism composed of a triangle pole light transmissive substance so as to cross a main lobe of the incident light on an incident surface, and specifying an angle of two base angles running along a light input surface in its triangular cross section. **SOLUTION:** In a prism array film 10, a unit prism 12 composed of a triangle pole light transmissive substance is integrally arranged with this on a light transmissive film 18 in an incident surface 14 in a condition where a ridgeline 12A crosses a main lobe of the incident light on the incident surface 14 so that ridgelines 12A become parallel to each other by forming the incident surface 14 with one side of the triangular cross section. The main cutting surface of the unit prism 12 is formed in a scalene triangle shape different in incident surface 14 side base angles β_1 and β_2 . Here, of the base angles β_1 and β_2 , the main lobe directional base end side base angle β_1 of the incident light is substantially set to 45 deg., and the opposite side base angle β_2 is substantially set larger than 55 deg..



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-253807

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 B 5/02

G 0 2 B 5/02

C

F 2 1 V 8/00

6 0 1

F 2 1 V 8/00

6 0 1 A

6 0 1 C

G 0 2 B 6/00

3 3 1

G 0 2 B 6/00

3 3 1

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-54440

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月10日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 小島 弘

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 鹿島 啓二

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

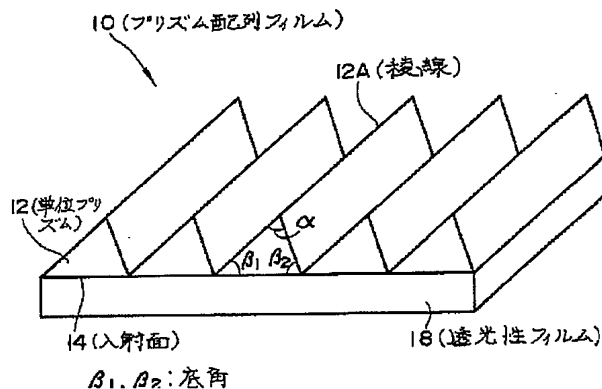
(74) 代理人 弁理士 松山 圭佑 (外2名)

(54) 【発明の名称】 プリズム配列フィルム、及びエッジライト型面光源

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置等のバックライト光源の出射光における、出光面の法線方向の輝度を向上させる。

【解決手段】 三角柱形状の単位プリズム12を並列して形成したプリズム配列フィルム10において、単位プリズム12の三角断面における2つの底角 β_1 、 β_2 のうち、入射光16の主ローブ基端側の底角 β_1 を45°、反対側の底角 β_2 を55°以上とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 3角柱形状の透光性物質からなる単位プリズムを、その断面形状における3角形の一辺が入射面を形成し、且つ、稜線が相互に平行になるように配列したプリズム配列フィルムにおいて、前記稜線は前記入射面への入射光の主ローブと交叉するように配列され、前記単位プリズムを、その3角形の断面形状が、該断面における前記入光面に沿う2つの底角が相異なる不等辺3角形となり、且つ、前記2つの底角のうち、前記入射光の主ローブ方向基端側の底角が実質的に 45° 、他方の底角が実質的に 55° 以上となるようにしたことを特徴とするプリズム配列フィルム。

【請求項2】 透光性材料からなり、一面が光反射面、他面が出光面とされた導光板と、この導光板の一側端面に沿って配置され、該一側端面から導光板内に光を入射する光源と、前記導光板の前記出光面側に配置され、略3角柱形状の透光性物質からなる単位プリズムを、3角形の一辺が前記出光面に沿ってこれと平行、且つ、稜線が相互に平行になるように、前記光源側の一側端面から反対側の端面に向かって、複数隣接して配列したプリズム配列フィルムと、を有してなるエッジライト型面光源において、前記導光板から前記単位プリズムへの主ローブの光の入射角を 40° 以上とすると共に、前記単位プリズムを、その3角形の断面形状が、該断面における前記出光面に沿う2つの底角が相異なる不等辺3角形となり、且つ、前記2つの底角のうち、前記光源側の底角が実質的に 45° 、他方の底角が実質的に 55° 以上となるようにしたことを特徴とするエッジライト型面光源。

【請求項3】 請求項2において、前記導光板から前記単位プリズムへの光の入射角がほぼ 80° となるようにしたことを特徴とするエッジライト型面光源。

【請求項4】 透光性材料からなり、一面が光反射面、他面が出光面とされた導光板と、この導光板の一側端面に沿って配置され、該一側端面から導光板内に光を入射する光源と、前記導光板の前記出光面側に配置され、略3角柱形状の透光性物質からなる単位プリズムを、3角形の一辺が前記出光面に沿ってこれと平行、且つ、稜線が相互に平行になるように、前記光源側の一側端面から反対側の端面に向かって、複数隣接して配列したプリズム配列フィルムと、を有してなるエッジライト型面光源において、前記単位プリズムを、その3角形の断面形状が、該断面における前記出光面に沿う2つの底角が相異なる不等辺3角形となり、且つ、前記2つの底角のうち、前記光源側の底角が実質的に 45° 、他方の底角が 46° 以上、 78.1° 以下となるようにしたことを特徴とするエッジライト型面光源。

【請求項5】 請求項2、3又は4において、前記導光板の出光面と前記プリズム配列フィルムとの間に、光拡散

シートを介在させたことを特徴とするエッジライト型面光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置等のバックライトに用いるエッジライト型面光源及びこれに利用して好適なプリズム配列フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の、液晶表示装置等に用いられるエッジライト型面光源は、透光性材料からなり、一面が光反射面、他面が出光面とされた導光板と、この導光板の一側端面に沿って配置され、該一側端面から導光板内に光を入射する光源とを有している。

【0003】 このようなエッジライト型面光源として、前記導光板の出光面側に多数の凸状部が波形に並ぶプリズム面を液晶パネル側の表面に備えたプリズムフィルムを設けられたものが、例えば実開平4-107201号公報等に開示されている。

【0004】 このプリズムフィルムにおける前記凸状部は、一般的に、断面が2等辺3角形状の3角柱プリズムであって、導光板からの光が該3角柱プリズム部分で使用者方向に強く指向性を与えられ、これによって液晶パネルの画面における輝度の向上を図るようにしている。

【0005】 しかしながら、上記のようなエッジライト型面光源は、前述の如く、光源が導光板の一側端面側にのみ設けられた片側導光型とした場合、主ローブ（輝度計で偏角測定したときの主ピーク）が、全体として前記光源の反対方向に傾斜してしまい、液晶表示装置の使用者方向への指向性が弱められてしまうという問題点があった。

【0006】 これに対して、例えば特開平8-62428号公報に開示されるように、前記プリズムフィルムにおける3角形プリズムを左右非対称（断面不等辺3角形）としたものがある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 前記特開平8-62428号公報に開示されているプリズムフィルムは、主ローブの傾きを導光板の出光面に立てた法線方向に補正できるという利点はあるものの、具体的なプリズム形状、特に3角形プリズムにおける角度が不明確であった。更に、出射光における、導光板出光面の法線方向の輝度値が従来の左右対称形プリズムと比較して必ずしも向上するものではないという問題点があった。

【0008】 これに対して、導光板の両側端に光源を設ける両側導光型とすることも考えられるが、この場合は部品点数、重量及び消費電力が増加してしまうという新たな問題点が生じる。

【0009】 この発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、部品点数、重量、消費電力等を増大することなく、出射光の、導光板出光面の法線方向の

輝度値がより向上するプリズム配列フィルム及びエッジライト型面光源を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は、三角柱形状の透光性物質からなる単位プリズムを、その断面形状における三角形の一辺が入射面を形成し、且つ、稜線が相互に平行になるように配列したプリズム配列フィルムにおいて、前記稜線は前記入射面への入射光の主ローブと交叉するように配列され、前記単位プリズムを、その三角形の断面形状が、該断面における前記入射面に沿う2つの底角が異なる不等辺三角形となり、且つ、前記2つの底角のうち、前記入射光の主ローブ方向基端側の底角が実質的に 45° 、他方の底角が実質的に 55° 以上となるようにして、上記目的を達成するものである。

【0011】又、請求項2の発明は、透光性材料からなり、一面が光反射面、他面が出光面とされた導光板と、この導光板の側端面に沿って配置され、該側端面から導光板内に光を入射する光源と、前記導光板の前記出光面側に配置され、略三角柱形状の透光性物質からなる単位プリズムを、三角形の一辺が前記出光面に沿ってこれと平行、且つ、稜線が相互に平行になるように、前記光源側の側端面から反対側の端面に向かって、複数隣接して配列したプリズム配列フィルムと、を有してなるエッジライト型面光源において、前記導光板から前記単位プリズムへの主ローブの光の入射角を 40° 以上とすると共に、前記単位プリズムを、その三角形の断面形状が、該断面における前記出光面に沿う2つの底角が異なる不等辺三角形となり、且つ、前記2つの底角のうち、前記光源側の底角が実質的に 45° 、他方の底角が実質的に 55° 以上となるようにして、上記目的を達成するものである。

【0012】上記エッジライト型面光源において、請求項3のように、前記導光板から前記単位プリズムへの光の入射角がほぼ 80° となるようにしてもよい。

【0013】請求項4の発明は、透光性材料からなり、一面が光反射面、他面が出光面とされた導光板と、この導光板の側端面に沿って配置され、該側端面から導光板内に光を入射する光源と、前記導光板の前記出光面側に配置され、略三角柱形状の透光性物質からなる単位プリズムを、三角形の一辺が前記出光面に沿ってこれと平行、且つ、稜線が相互に平行になるように、前記光源側の側端面から反対側の端面に向かって、複数隣接して配列したプリズム配列フィルムと、を有してなるエッジライト型面光源において、前記単位プリズムを、その三角形の断面形状が、該断面における前記出光面に沿う2つの底角が異なる不等辺三角形となり、且つ、前記2つの底角のうち、前記光源側の底角が実質的に 45° 、他方の底角が 46° 以上、 78.1° 以下となるようにして、上記目的を達成するものである。

【0014】上記エッジライト型面光源は、請求項5の

ように、前記導光板の出光面と前記プリズム配列フィルムとの間に、光拡散シートを介在させるようにしてもよい。

【0015】この発明は、三角形プリズムの三角形を不等辺三角形とし、且つ、この三角形の2つの底角のうち入射光の主ローブ方向基端側の底角を 45° とすると最も出射光の法線方向の輝度値を向上させることを実験により確認し、更に、反対側の底角の最適値を計算により求め、前記法線方向の輝度値が最大となるようにしたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態の例を図面を参照して詳細に説明する。

【0017】本発明に係るプリズム配列フィルム10は、その一部が図1に模式的に示されるように、三角柱形状の透光性物質からなる単位プリズム12をその断面形状における三角形の一辺が入射面14を形成し、且つ、稜線12Aが相互に平行になるように、且つ、該稜線12Aが前記入射面14への入射光16の主ローブと交叉する状態で、前記入射面14において、透光性フィルム18上にこれと一体的に設けたものである。

【0018】前記単位プリズム12は、図2に示されるように、その主切断面（プリズムの各角度が最小になるように切断した面であって、通常は稜線12Aと直交する平面）において、入射面14側の底角 β_1 、 β_2 が異なる不等辺三角形とされている。

【0019】ここで、前記底角 β_1 及び β_2 のうち、入射光16の主ローブ方向基端側（図1、図2において左側）の底角 β_1 は実質的に 45° 、反対側の底角 β_2 は実質的に 45° よりも大きく設定されている。

【0020】単位プリズム12が、主切断面における両底角が異なる不等辺三角形であって、底角 β_1 が実質的に 45° である場合、本発明者の実験の結果、単位プリズム12からの出射光における、前記透光性フィルム18に立てた法線方向の輝度がより向上する現象を確認できた。

【0021】その理由は、プリズム配列フィルム10に入射する、主ローブ以外の光線を最も効率良く前記法線方向に指向させることができるからであり、底角 β_1 は $45^\circ \pm 3^\circ$ 以内であれば、上記のような法線方向の輝度向上現象を得ることができた。

【0022】前記主ローブ前方側の底角 β_2 は、次のように決定する。

【0023】図2に示されるように、該単位プリズム12の入射面14へ入射する入射光16の入射角を θ_1 、単位プリズム12の傾斜面12Bから出射する出射光線の出射角度を θ_4 、入射面14における屈折角を θ_2 、該屈折光の前記傾斜面12Bへの入射角を θ_3 、単位プリズム12の材質の持つ屈折率を n としたとき、公知のスネルの公式により、次の(1)式が成り立つ。なお、

周囲の空気の屈折率を1とする。

$$n \sin \theta_2 = \sin \theta_1, n \sin \theta_3 = \sin \theta_4 \quad \dots (1)$$

【0025】又、前記底角 β_2 と、 θ_1 及び θ_2 との間には、幾何学的に次の(2)式が成り立つ。

$$\beta_2 = \theta_1 + \theta_2 \quad \dots (2)$$

【0027】上記(1)、(2)式及び公知の3角関数の公式を利用して、単位プリズム12の傾斜面12Bか

$$\beta_2 = \tan^{-1} \left[\sin \theta_1 / \{ \sqrt{(n^2 - \sin^2 \theta_1)} - 1 \} \right] \quad \dots (3)$$

【0029】ここで、例えば単位プリズム12の屈折率 $n=1.57$ とした場合、前記 θ_1 と β_2 の関係は次の表1のようになる。

θ_1	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	(度)
β_2	0	17.2	32.7	45.6	56.1	64.2	70.8	74.7	77.8	78.1	(度)

【0031】一方、前記底角 β_2 が他方の底角 β_1 以下になると、出射光20が、入射面14の法線方向に偏向される作用はあるものの、前記入射面14に立てた法線方向の輝度がより向上する現象が抑制されてしまう。従って、総合的な法線方向の輝度向上効果を減少させないために、底角 β_2 は β_1 よりも大きくしなければならぬ。底角 β_2 は、 45° よりも大きい範囲で入射角 θ_1 に応じて決定されることになる。

【0032】これは、片側導光型のバックライト光源における入射角 θ が大きいことと一致していて好都合であ

$$\theta_1 = \sin^{-1} \left[-\sin \beta_2 \{ \cos \beta_2 \pm \sqrt{(n^2 - \sin^2 \beta_2)} \} \right] \quad \dots (4)$$

【0036】この(4)式において、例えば $n=1.57$ 、 $\beta_2=45^\circ$ とした場合、 $\theta_1=29.4^\circ$ となる。従って、この条件では、入射光16の主ローブの入射角度が 0° から 29.4° までは表1に従わず、 β_2 は 45° より大きい角度、より好ましくは 46° に設定される。

【0037】なお、単位プリズム12における3角形の頂角 α は同底角 β_1 、 β_2 により、 $\alpha=180^\circ - (\beta_1 + \beta_2)$ により決定される。

【0038】ここで、前記プリズム配列フィルム10は、前記透光性フィルム18に単位プリズム12を直接あるいは別体で成形したりすることによって得られる。

【0039】プリズム形状を形成する方法としては、公知の熱プレス法(特開昭56-157310号公報参照)、紫外線硬化性の熱可塑性樹脂フィルムにロールエンボス版によってエンボス加工した後に、紫外線を照射してそのフィルムを硬化させる方法(特開昭61-156273号公報参照)等がある。

【0040】透光性フィルム18及び単位プリズム12の材質は、ポリメタアクリル酸メチル、ポリアクリル酸メチル等のアクリル酸エステル又はメタアクリル酸エステルの単独若しくは共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリカーボネート、ポリエチレン等の透明な樹脂、透明なガラス、透明なセラミクス等の透光性材料からなる平

【0024】

らの出射光20が、入射面14に対して垂直方向に出射する関係となるように、 θ_1 を β_2 について解くと、次の(3)式が得られる。

【0028】

【0030】

【表1】

る。

【0033】又、入射光16の入射角 θ_1 が小さい場合も、次のような理由により、底角 β_2 は 45° よりも大きいことが望ましい。

【0034】前記(1)、(2)式と公知の3角関数の公式を利用して、前述と同様に入射光16が入射面14と垂直となるような条件で、底角 β_2 を入射角 θ_1 について解くと、次の(4)式が得られる。

【0035】

面形状をしたシート状又は板状の部材から構成される。

【0041】前記透光性フィルム18は、例えば液晶表示装置におけるバックライト光源用として用いる場合には、厚さが $20 \sim 1000 \mu\text{m}$ 程度が好ましい。

【0042】又、単位プリズム12のピッチは $1 \sim 1000 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $10 \mu\text{m}$ とする。

【0043】次に、図3を参照して、上記プリズム配列フィルム10を利用したエッジライト型面光源について説明する。

【0044】このエッジライト型面光源30は、透光性材料からなり、一面が光反射面32A、他面が出光面32Bとされた導光板32と、この導光板32の一端端面32Cに沿って配置され、該一端端面32Cから導光板32内に光を入射する蛍光灯等からなる光源34と、前記導光板32における前記出光面32B側に配置された前記プリズム配列フィルム10とから構成されている。

【0045】図3における符号36は、前記出光面32Bとプリズム配列フィルム10との間に配置された光拡散シート、38は、導光板32の光反射面32A側にコーティングされた光拡散物質をそれぞれ示す。

【0046】前記導光板32は、プリズム配列フィルム10と同様な材料によって形成され、光反射面32Aは、例えば、白色PET(ポリエチレンテレフタレート)フィルム等から構成される。又、光拡散シート36は、アクリルビーズ等の微細な小球を含む材料からな

り、出光面32Bからの入射光を拡散するものである。更に、光拡散物質38も、同様に微細なアクリル球等を含む塗料を塗布して形成されている。

【0047】前記エッジライト型面光源30は、前述の如く、プリズム配列フィルム10により、入射面14と垂直方向成分の多い出射光20が出光されるので、これを液晶表示装置等のバックライト光源として用いた場合は、画面の輝度を大幅に向上させることができる。

【0048】

【発明の効果】本発明は、上記のように構成したので、部品点数や重量、消費電力を増加することなく、出光面の法線方向の輝度値を向上させることができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るプリズム配列フィルムの要部を拡大して示す斜視図

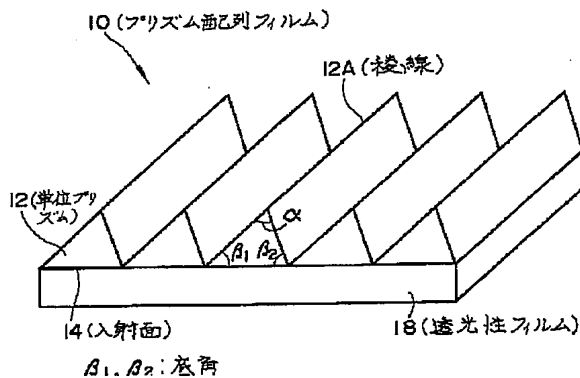
【図2】同プリズム配列フィルムにおける1個の単位プリズムを拡大して示す模式図

【図3】上記プリズム配列フィルムを用いたエッジライト型面光源を示す側面図

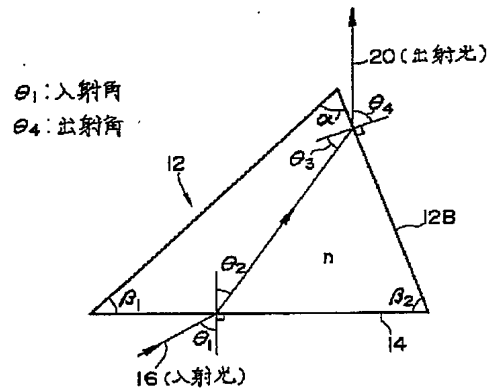
【符号の説明】

- 10…プリズム配列フィルム
- 12…単位プリズム
- 12A…稜線
- 12B…傾斜面
- 14…入射面
- 16…入射光
- 18…透光性フィルム
- 20…出射光
- 30…エッジライト型面光源
- 32…導光板
- 32A…光反射面
- 32B…出光面
- 32C…側端面
- 34…光源
- 36…光拡散シート

【図1】



【図2】



【図3】

